

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001313078 A**

(43) Date of publication of application: 09.11.01

(51) Int. Cl. **H01M 10/40**
H01M 10/04
H01M 10/50

(21) Application number: 2000126967

(22) Date of filing: 27.04.00

(71) Applicant: SHIN KOBE ELECTRIC MACH CO
LTD

(72) Inventor: TSUJIIDE MUTSUMI

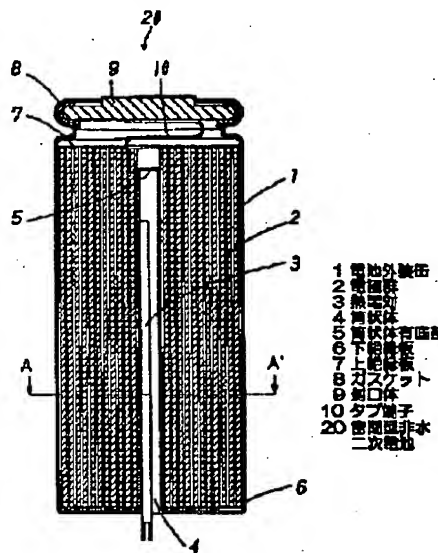
(54) SEALED TYPE NON-AQUEOUS SECONDARY BATTERY AND BATTERY PACK

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sealed type non-aqueous secondary battery having very high safety even in the time of abnormalities.

SOLUTION: An electrode group 2 which is composed of a positive electrode and a negative electrode which are isolated by a separator and wound up, is contained in a battery packaging can 1. The battery packaging can 1 is integrated with a cylindrical body 4 which has a cylinder shape bottom portion 5 of which the bottom is opened. The cylindrical body 4 is located generally in a center portion, and forms a center of a winding of the electrode group 2. Heat generated inside the cell can be released in the direction of bottom opening of the battery packaging can 1 by the cylindrical body 4.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-313078

(P 2001-313078A)

(43) 公開日 平成13年11月9日 (2001. 11. 9)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード (参考)

H 0 1 M 10/40

H 0 1 M 10/40

Z 5H028

10/04

10/04

W 5H029

10/50

10/50

5H031

審査請求 未請求 請求項の数 6

OL

(全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-126967 (P2000-126967)

(22) 出願日 平成12年4月27日 (2000. 4. 27)

(71) 出願人 000001203

新神戸電機株式会社

東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

(72) 発明者 辻出 睦

東京都中央区日本橋本町二丁目8番7号 新
神戸電機株式会社内

(74) 代理人 100104721

弁理士 五十嵐 俊明

F ターム (参考) 5H028 AA01 BB07 CC24 FF00

5H029 AJ12 AK00 AL00 AM02 BJ02

BJ14 DJ01

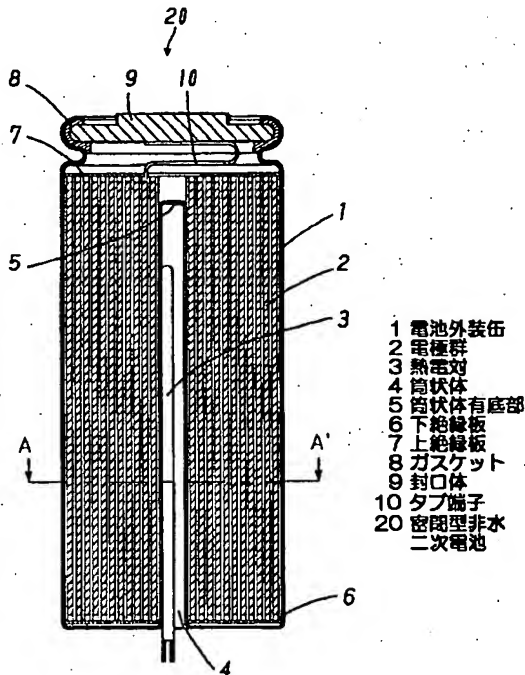
5H031 AA08 CC05 KK01 KK06

(54) 【発明の名称】 密閉型非水二次電池及び組電池

(57) 【要約】

【課題】 異常時でも安全性が極めて高い密閉型非水二次電池を提供する。

【解決手段】 正極と負極とがセパレータによって隔離構成され捲回された電極群2が、電池外装缶1内に収納されている。電池外装缶1は、底面が開口した筒状体有底部5を有する筒状体4と一体形成されている。筒状体4は、電池外装缶1の底面の概ね中央部に位置し、電極群2の捲回中心とされている。電池内部で発生した熱を筒状体4により電池外装缶1の底面開口方向に逃がすことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる有底の管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面又は前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面に開口していることを特徴とする密閉型非水二次電池。

【請求項2】 前記管体は前記電池外装缶の底面に開口し、前記電池外装缶は側面部と前記管体を有する底部とに分割されており、該分割された側面部と底部とが接合されていることを特徴とする請求項1に記載の密閉型非水二次電池。

【請求項3】 有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面から前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通し、かつ、該管体内に電池内の熱又は圧力を外部に開放する開放手段を有することを特徴とする密閉型非水二次電池。

【請求項4】 前記管体内に、該管体に当接し電池温度を検出する温度検出手段を更に備えることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の密閉型非水二次電池。

【請求項5】 有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面から前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通しており、該貫通した管体内に電池を冷却する冷却媒体が循環又は封入されることを特徴とする密閉型非水二次電池。

【請求項6】 請求項5に記載の密閉型非水二次電池を複数個備えた組電池であって、前記密閉型非水二次電池は前記管体間を直並列に接続する接続部材で接続されており、該接続部材内を前記冷却媒体が循環することを特徴とする組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は密閉型非水二次電池及び組電池に係り、特に安全性を確保するために蓄熱を抑制した密閉型非水二次電池及び該電池を複数個備えた組電池に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、電子機器等の電源には、より高エネルギー密度な電池が要求されるようになってきている。充放電サイクルにより長時間使用可能な二次電池の分野では、従来のシール鉛蓄電池やニッケルカドミウム電池から、負極に水素吸蔵合金を用いたニッケル水素電池、あるいは、正極負極間に軽金属の挿入放出を応用した密閉型非水二次電池の研究開発が進み、近時の電子機器用電源としてその市場は急速に拡大しつつある。特に後者の代表としては、軽金属にリチウムを利用したリチ

ウムイオン二次電池がある。この電池は、電池電圧が3.6Vと高く、高エネルギー密度を有し、自己放電も少なく、サイクル特性にも優れることから、今後更にポータブル電子機器の電源として広く使用され、大型リチウムイオン二次電池の研究開発も一段と促進されるものと予測されている。

【0003】一般に密閉型二次電池では、電池の安全性を保証するにあたり、電池使用環境及び電池異常時の発熱に伴う電池内圧上昇対策が極めて重要となる。電池内圧上昇をもたらす状況としては、外部短絡、内部短絡、又は過充電等が考えられる。このような状況では電池自身の温度が上昇し、内蔵する電解液の気化により電池内圧が上昇するので、この状態が継続すると電池の安全性が阻害されるおそれがある。この種の電池では、電池反応による蓄熱が概ね電池中心部から発生すると考えられ、特に、内部短絡や過充電等の電池異常時に電池中心部の温度は100°Cを超える状態となる。

【0004】電池の安全性を確保するために、密閉型二次電池には、所定の電池内圧に達すると、電池内部のガスを外部へ放出することができる防爆弁が封口体内に備えられている。更に、電池内部で大電流が発生した場合に備え、PTC（正温度抵抗体）素子を装填した密閉型二次電池もある。また、これらの電池封口体の構造例としては、例えば、実開平第5-62956号公報で開示されたものがある。防爆用破断弁が電池外装缶に設けられている構造としては、特開平第6-333548号公報で開示されたものがあり、蓄熱を防ぐために電池内部に貫通孔を設けた構造としては、特開平第6-349460号公報に開示されたものなどがある。なお、これらの電池を組電池で使用する場合には、異常な充放電を防止する充放電保護回路が取り付けられているのが常である。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したPTC素子を電池内に備え温度スイッチとする場合に、PTC素子は大電流による素子の瞬時の発熱により作動することを前提としているので、電池反応による発熱や環境温度の上昇では、電流遮断スイッチとして機能し難い、という問題点がある。また、防爆用安全弁を備えた電池では、防爆用安全弁が作動したにも拘わらず電池が熱暴走を続けたり、防爆弁のガス放出能力以上にガスが発生した場合には、電池の安全性が著しく損なわれる、という問題点がある。

【0006】このため、上記従来技術の電池構造では、電池の発熱を電池本体の形状で抑制することが困難であり、また、電池の発熱による内圧の上昇を的確に予測することも困難である。

【0007】本発明は上記事案に鑑み、異常時でも安全性が極めて高い密閉型非水二次電池を提供することを課題とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の第1の態様は、有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる有底の管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面又は前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面に開口していることを特徴とする。本態様では、管体により電池外装缶底面又は封口体上面から電池内部方向に外部と通ずる空間が形成されるので、通常使用時及び内部短絡、外部短絡、過充電等の電池異常時における電池中央部への蓄熱を抑制することができる。このとき、管体が電池外装缶の底面に開口し、電池外装缶が側面部と管体を有する底部とに分割されており、該分割された側面部と底部とが接合されるようにすれば、電池外装缶が側面部と管体を有する底部面との分割構造によって、外装缶に筒状体の一体加工が比較的困難な角形電池や小形の円筒形電池にも本発明を適用することができると共に、管体を直接発電素子の捲回中心とすることができる。

【0009】本発明の第2の態様は、有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面から前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通し、かつ、該管体内に電池内の熱又は圧力を外部に開放する開放手段を有することを特徴とする。本態様では、管体が電池外装缶の底面から電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通し、かつ、該管体内に電池内の熱及び／又は圧力を外部に開放する開放手段を有するので、電池内部の異常発熱又は急激な圧力上昇が発生した場合でも、管体を通じ熱及び／又は内圧を速やかに電池外部に解放することができる。

【0010】上記態様において、管体内に、該管体に当接し電池温度を検出する温度検出手段を更に備えるようにすれば、温度検出手段により電池中央部の温度を検出することができるので、該検出温度情報により電池異常による熱暴走を未然に防ぐことができる。

【0011】本発明の第3の態様は、有機電解液に浸潤された正極及び負極を有する発電素子が電池外装缶の一部となる管体を捲回中心として捲回され、前記管体は前記電池外装缶の底面から前記電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通しており、該貫通した管体内に電池を冷却する冷却媒体が循環又は封入されることを特徴とする。本態様では、貫通した管体内に電池を冷却する冷却媒体が循環又は封入されるので、電池の冷却により安全性を確保することができ、特に、蓄熱エネルギーの大きい大型の電池に対しても、電池温度を安全領域に制御することができる。

【0012】そして、本発明の第4の態様は、上記第3態様の密閉型非水二次電池を複数個備えた組電池であつ

て、前記密閉型非水二次電池は前記管体間を直並列に接続する接続部材で接続されており、該接続部材内を前記冷却媒体が循環することを特徴とする。本態様では、冷却により安全性が確保された第3態様の密閉型非水二次電池を複数個備えて組電池としたので、組電池としての安全性を確保することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）以下、図面を参照して本発明が適用可能な密閉型非水二次電池の第1の実施の形態について説明する。

【0014】図1及び図2に示すように、本実施形態の密閉型非水二次電池20は、正極と負極とがセパレータの介在によって隔離構成されかつ角形に捲回された電極群2が、電池外装缶1内に収納されている。電池外装缶1は、底面が開口した筒状体有底部5を有する管体としての筒状体4と一体形成されている。筒状体4は、図2に示すように、断面が細長の円状とされており、電池外装缶1の底面の概ね中央部に位置し、電極群2の捲回中心とされている。

【0015】電極群2は、その負極側が電池外装缶1の底面内側に図示しない導電部材で接続されており、正極側は導電性のタブ端子10により正極端子を兼ねると共に電池外装缶1の上部開口を封口する封口体9に接続されている。また、電極群2は、底部側では下絶縁板6によって、上部側では上絶縁板7によって、側面及び中心部側ではセパレータによって、それぞれ電池外装缶1及び筒状体4から絶縁されている。

【0016】封口体9は、図示を省略した防爆弁体、圧力スイッチ及びPTC素子を備え、電池外装缶1にガスケット8を介して絶縁保持されている。また、筒状体4内には、筒状体4に当接して電池温度を検出する温度検出手段としての熱電対3が配されている。

【0017】本実施形態の密閉型非水二次電池20によれば、電池内部で発生した熱を筒状体4により電池外装缶1の底面開口方向に逃がすことができるので、電池中央部での蓄熱を抑制することができる。このため、通常の充放電時及び電池異常時に電池中央部の温度を下げるので、電池の安全性が確保される。

【0018】また、密閉型非水二次電池20は筒状体4に当接する熱電対3を有しているので、電池中央部の温度を電池外部で計測することができる。従って、電池に異常発熱が発生したときに、例えば、密閉型非水二次電池20の外部に対する通電を停止させ、それ以上の異常発熱を抑制することができることから、更に電池の安全性を向上させることができる。

【0019】なお、本実施形態では角形捲回について例示したが、図3に示すように、渦巻き状に捲回した電池にも適用可能である。この場合には、筒状体4の断面形状を円とすることが好ましい。また、本実施形態では、温度検出手段として熱電対を例示したが、所定温度と

ると導電性を失う温度ヒューズやサーミスタ、バリスタ等の抵抗素子を用いて電池中央部の温度を検出するようにしてもよい。更に、本実施形態では、筒状体4が電池外装缶1と一体形成した例を示したが、一体形成が困難な場合は、レーザー溶接により接合するようにしてもよい。

【0020】(第2実施形態)次に、本発明が適用可能な密閉型非水二次電池の第2の実施の形態について説明する。本実施形態は、電池外装缶1が側面部と筒状体4を有する底部とに分割構成されたものである。なお、本実施形態以下の実施形態において、第1実施形態と同一の部材には同一の符号を付しその説明を省略し、異なる箇所のみ説明する。

【0021】図4(a)に示すように、本実施形態の密閉型非水二次電池の電池缶底面構造は、筒状体4の開口部に、電池缶底部を兼ねた筒状体フランジ部14を有して構成されている。この筒状体フランジ部14は、外周部に外向きに筒状体フランジ鍔部11を有しており、電池外装缶1と缶底ガスケット12を介して電池外装缶1の底部に隆起形成(立設)された外装缶底部エッジ13とカシメられている。

【0022】本実施形態の密閉型非水二次電池によれば、電池外装缶1を分割構成したので、一体加工が比較的困難な角形電池や小型の円筒形電池にも筒状体4を具備可能なことから、これらの電池でも安全性を確保することができると共に、筒状体4を直接電極群2の捲回中心とすることができることから、電池の組立作業性を向上させることができる。

【0023】なお、本実施形態では、管体ガスケット12を介してカシメ接合した例を示したが、図4(b)に示すように、電池外装缶1のエッジを電池内側に隆起させ、筒状体4の開放口径より、概ね電池外装缶1の肉厚分だけ小さくなるように電池外装缶1の底面中心部に外装缶底面穴部15を形成すれば、管体ガスケット12を用いなくてもよい。この場合には、電池外装缶1の底面に開口した有底の筒状体4はエッジを電池内側に隆起させた後に、電池外装缶1の内側から挿入してエッジ周りに嵌合させ、筒状体4と電池外装缶1との界面部を接着接合又は溶接接合するようにすればよい。

【0024】(第3実施形態)次に、本発明が適用可能な密閉型非水二次電池の第3の実施の形態について説明する。本実施形態は封口体9の上面を開口させたものである。

【0025】図5に示すように、本実施形態の密閉型非水二次電池21は、捲回された電極群2が電池外装缶1内に収納され、筒状体4'が電極群2の捲回中心とされている。筒状体4'は、封口体9の上面に開口を持ち、封口体9と接合又は一体成形されている。また、筒状体4'は、電池中心部において正極と接合されており、正極側端子を代用している。筒状体4'の開口部からは、

熱電対3が挿入されている。本実施形態の密閉型非水二次電池21によっても、上述した第1実施形態の密閉型非水二次電池20と同様の効果を得ることができる。

【0026】(第4実施形態)次に、本発明が適用可能な密閉型非水二次電池の第4の実施の形態について説明する。本実施形態は電池内部を貫通する筒状体内に所定温度となると(熱で)溶解する封止材を備えたものである。

【0027】図6に示すように、本実施形態の密閉型非水二次電池22は、電池外装缶1の底面に開口した筒状体16が該底面から電池内部を貫通し封口体9の上面まで至っており、該筒状体16内に絶縁材で所定温度となると溶解して密閉型非水二次電池22内の熱及び内圧を開放する開放手段としての封止材18を備えている。筒状体16には、電池内部と連通する連通穴が形成されており、この連通穴が封止材18により封止されている。また、筒状体16は、電池缶底面を兼ねると共に、第2実施形態と同様の図4(a)に示した構造で、電池外装缶1とカシメ接合されている。更に、筒状体16は、電池中心部において正極と接合されており、第3実施形態の筒状体4'と同様に、正極側端子を代用している。

【0028】本実施形態の密閉型非水二次電池22によれば、電池中心部の温度が封止材18の溶解設定温度となると、封止材18は溶解して密閉型非水二次電池22内の熱・内圧を開放するので、電池異常時に電池内部に異常発熱や急激な圧力上昇が発生しても、速やかに密閉型非水二次電池22内の熱・内圧を封口体9側の外部に逃がすことができる。従って、防爆弁体の作動能力が十分でない場合や作動しない場合でも、防爆弁体とは別ルートで熱・内圧を開放することができるので、安全性の高い電池とすることができる。

【0029】なお、本実施形態では、所定温度(熱)で作動(溶解)する封止材18を使用した例を示したが、封止材18に代えて圧力で作動する弁体を使用するようにしてもよい。また、本実施形態では、封止材18は筒状体16の断面両側の連通穴を封止する例を示したが、一侧を封止するようにすれば、第1乃至第3実施形態の密閉型非水二次電池にも適用可能である。

【0030】また、本実施形態では、封止材18の材質を絶縁材としたが、導電材を用いてもよい。この場合には、筒状体16と電池外装缶1とを絶縁された構造に置き換えればよい。更に、図6には図示を省略したが、本実施形態の密閉型非水二次電池22には熱電対等の温度検出手段も電池底面側から挿入可能である。

【0031】(第5実施形態)次に、本発明の密閉型非水二次電池の第5の実施の形態について、密閉型非水二次電池を複数個備えた組電池に適用した形態で説明する。本実施形態では、以上の実施形態での密閉型非水二次電池の冷却方式がパッシブ(自然放熱)方式であるのに対し、アクティブ(強制放熱)方式により密閉型非水

二次電池を冷却するものである。

【0032】図7に示すように、本実施形態の組電池30は、複数個の密閉型非水二次電池23がこれらを直並列に接続する接続部材24で接続されて構成されている。この接続部材24内には、冷却媒体としての冷却水で満たされており、ポンプPによりタンクT内に貯水された冷却水が接続部材24を介して各密閉型非水二次電池23内を循環するようになっている。なお、直列に接続された密閉型非水二次電池23間の配管は、各密閉型非水二次電池23内を流れる冷却水の流速、換言すれば、冷却温度、が同じとなるように、冷却水の流路の長さを同じにしたリバースリターンとされている。

【0033】図8に示すように、密閉型非水二次電池23は、第4実施形態の密閉型非水二次電池22とほぼ同じであり、封止材18を有さずかつ筒状体16が底面から封口体9の上面まで連通穴が形成されずに電池内部を貫通しており、筒状体16の内径に外径が当接する冷却用管17を備えている点で異なっている。なお、冷却用管17の上下両端部には雌ねじが螺設されており、接続部材24とは、接続部材24の両端に螺設された雄ねじと漏水防止用シール材を介して螺着されている。

【0034】本実施形態によれば、冷却水を強制的に密閉型非水二次電池23内を循環させ電池中央部を冷却するので、蓄熱エネルギーの大きい大型電池に対しても、パッシブ方式と比べより電池中心部の温度を低下させることができることから、より安全性を向上させることができる。

【0035】なお、本実施形態では、冷却媒体に水を使用した例を示したが、水以外にも熱容量が大きく、好ましくは不揮発性の液体を使用することができる。また、本実施形態では、液体を冷却媒体としたが、例えば、冷却空気等の気体により密閉型非水二次電池を風冷するようにしてもよい。更に、本実施形態ではポンプPにより強制的に冷却水を循環させるようにしたが、ポンプPがなくても、すなわち、冷却水を封入させたままでも、図8に示すような密閉配管構造を採用したときには、密閉型非水二次電池23の中心部が高温となれば、冷却水が自然循環して密閉型非水二次電池23の中心部の温度を下げるができる。また、本実施形態では、筒状体16と冷却用管17とを別部材としたが、同一部材で構成するようにしてもよい。

【0036】また、以上の実施形態では、各電池の特徴についてののみ作用・効果を説明したが、これらの電池は電池異常時には上述したように封口体9に配設された種々の安全機構も部分的に作動するので、複数の安全機構により電池の安全性が確保されていることはいうまでもない。

【0037】(試験)次に、以上の実施形態に従って作製した密封型非水二次電池の中から、電池外装缶1の底面に開口した有底の筒状体4を備える第1実施形態の密

閉型非水二次電池20を電池1とし、第4実施形態の電池外装缶1の底面から電池内部を貫通した筒状体16を備える密閉型非水二次電池22を電池2とし、第5実施形態の冷却用管17を備える密封型非水二次電池23を電池3として、過充電試験を行った。いずれの電池も電池外形を約18mm、筒状体内径を5mm、試験温度を25°Cとし、電池3の冷却水温度は15°Cとした。また、比較のために、筒状体を有しない従来品の電池も同様の電池外径で作製し、試験温度も同様として過充電試験を行った。

【0038】過充電試験での充電は完全放電状態から始め、200%で打ち切った。図7に、過充電試験の試験結果を示す。

【0039】図7に示すように、電池温度は、従来品が、危険温度とされている120°C付近まで上昇するのに対し、電池1及び電池2は約100°C、電池3は80°Cまでの温度上昇に止まることから、各実施形態の密閉型非水二次電池の安全性の向上を確認することができた。

20 【0040】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の第1態様によれば、管体により電池外装缶底面又は封口体上面から電池内部方向に外部と通ずる空間が形成されるので、通常使用時及び電池異常時における電池中央部への蓄熱を抑制することができる、という効果を得ることができる。

【0041】また、第2態様によれば、管体が電池外装缶の底面から電池外装缶の上部を封口する封口体の上面まで電池内部を貫通し、かつ、該管体内に電池内の熱及び/又は圧力を外部に開放する開放手段を有するので、電池内部の異常発熱又は急激な圧力上昇が発生した場合でも、管体を通じ熱及び/又は内圧を速やかに電池外部に解放することができる、という効果を得ることができる。

【0042】更に、第3態様によれば、貫通した管体内に電池を冷却する冷却媒体が循環又は封入されるので、電池の冷却により安全性を確保することができ、特に、蓄熱エネルギーの大きい大型の電池に対しても、電池温度を安全領域に制御することができる、という効果を得ることができる。

【0043】そして、第4態様によれば、冷却により安全性が確保された第3態様の密閉型非水二次電池を複数個備えて組電池としたので、組電池としての安全性を確保することができる、という効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用可能な第1実施形態の密閉型非水二次電池の縦断面図である。

【図2】第1実施形態の密閉型非水二次電池の図1のA-A'部の横断面図である。

【図3】第1実施形態の密閉型非水二次電池を変形した

密閉型非水二次電池の図1のA-A'部に対応する横断面図である。

【図4】(a)は本発明が適用可能な第2実施形態の密閉型非水二次電池の電池缶底面近傍の拡大図であり、

(b)は第2実施形態の密閉型非水二次電池を変形した密閉型非水二次電池の電池缶底面近傍の拡大図である。

【図5】本発明が適用可能な第3実施形態の密閉型非水二次電池の縦断面図である。

【図6】本発明が適用可能な第4実施形態の密閉型非水二次電池の縦断面図である。

【図7】本発明が適用可能な組電池の配管図である。

【図8】本発明が適用可能な第5実施形態の密閉型非水二次電池の縦断面図である。

【図9】第1、第4、第5実施形態の密閉型非水二次電池の過充電試験の試験結果を示すグラフである。

【符号の説明】

1 電池外装缶

2 電極群

3 熱電対（温度検出手段）

4、4'、16 筒状体（管体）

5 筒状体有底部

6 下絶縁板

7 上絶縁板

8 ガasket

9 封口体

10 タブ端子

10 11 筒状体フランジ部

12 缶底ガスケット

13 外装缶底部エッジ

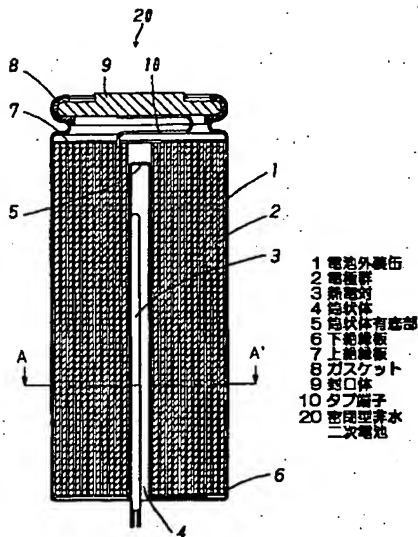
14 筒状体フランジ部

15 外装缶底部穴部

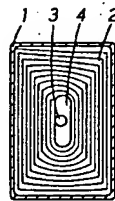
17 冷却用管

18 封止材（開放手段）

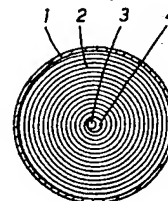
【図1】



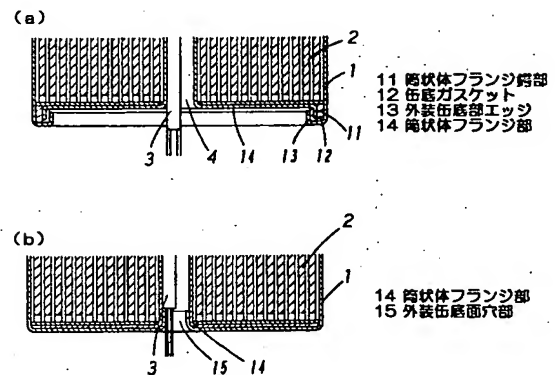
【図2】



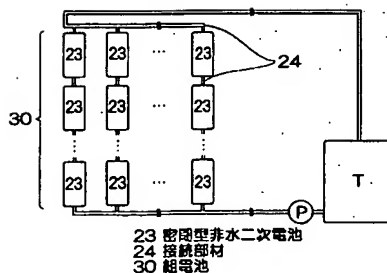
【図3】



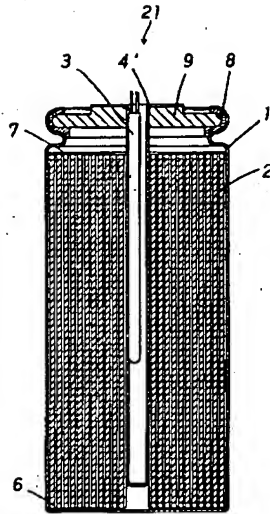
【図4】



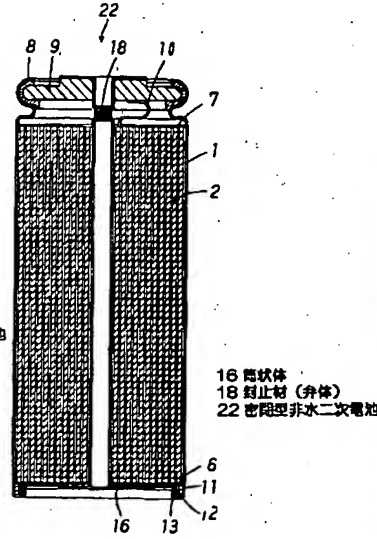
【図7】



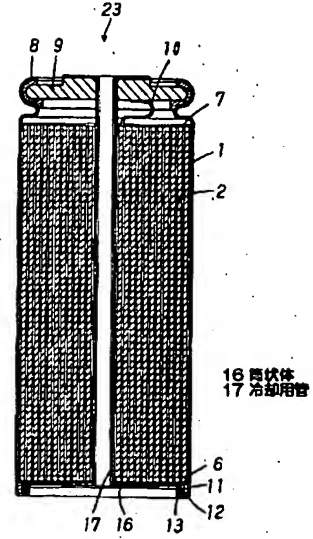
【図5】

4' 筒状体
21 密封型非水二次電池

【図6】

16 筒状体
18 封止材 (弁体)
22 密封型非水二次電池

【図8】

16 筒状体
17 冷却用管

【図9】

